

⑫ 公開特許公報(A)

平1-170102

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)7月5日

H 01 P 7/10

Z A A

7741-5J

H 01 L 39/00

Z A A

Z-8728-5F

H 01 P 1/20

Z A A

A-7741-5J

H 03 B 5/18

Z A A

D-8731-5J

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 マイクロ波誘電体共振器装置

⑯ 特 願 昭62-328557

⑰ 出 願 昭62(1987)12月24日

⑱ 発 明 者 田 中 年 秀 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

⑲ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地

⑳ 代 理 人 弁理士 中尾 敏男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

マイクロ波誘電体共振器装置

2. 特許請求の範囲

(1) 誘電体共振器の共振周波数または前記誘電体共振器と結合する他の高周波回路との結合強度を可変する調整ポストの少なくとも先端部を超電導体より構成したことを特徴とするマイクロ波誘電体共振器装置。

(2) 高周波回路の少なくとも一部は半導体発振素子である特許請求の範囲第1項記載のマイクロ波誘電体共振器装置。

(3) 調整ポストの先端部の超電導体は薄膜であることを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項記載のマイクロ波誘電体共振器装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は衛星放送、衛星通信分野におけるマイクロ波送受信機器に利用される誘電体共振器フィルタ、誘電体共振器発振器等のマイクロ波誘電体

共振器装置に関するものである。

従来の技術

従来のマイクロ波誘電体共振器を用いた誘電体共振器装置として、従来のマイクロ波誘電体フィルタ装置を第5図に示す。第5図(a)は断面図、(b)は下面図である。第5図で1は通過型導波管で、その中間に遮断導波管2を接続し、その遮断導波管2の中に誘電体共振器3, 4, 5を配置して帯域通過フィルタを構成している。同図で6, 7, 8は3, 4, 5の誘電体共振器の共振周波数を可変するための金属ポストで、金属ネジで構成され、この金属ポストを誘電体共振器に近づけると誘電体共振器の共振周波数が高くなり、遠ざけると共振周波数が低くなることを利用して、各金属ポスト3, 4, 5の挿入長を調整することにより、帯域通過フィルタの周波数特性を調整している。

他の従来例を第6図に示す。第6図はマイクロ波誘電体共振器を用いた誘電体共振器装置としてマイクロ波誘電体発振器の回路と構成を示す。第6図(a)は発振回路で12は発振用FET、13は

誘電体共振器、14、15、16はFET12のドレイン、ゲート、ソースに接続されるストリップ線路、17はソースインダクタンス、18は終端抵抗を示す。第6図(b)、(c)は共振装置の構造を示し、(b)は斜視図、(c)は断面図である。19はマイクロストリップ基板、20は共振器筐体、21は共振周波数調整用金属ポストである。

発明が解決しようとする問題点

従来の技術において、第5図のマイクロ波誘電体フィルタ装置では、フィルタ特性を調整するのに金属ポストで誘電体共振器の共振周波数を可変することにより調整する。この時の調整は金属ポストの先端と誘電体共振器との距離を可変することにより行なっているが、金属ポストは一般に完全導体でないため誘電体共振器に近づけると金属ポストの導体損失により、誘電体共振器のQを実効的に低下させる。このことはフィルタの挿入損失の増加と、フィルタの周波数特性での急峻性が劣化をまねく。すなわち、調整用金属ポストの挿入により、フィルタ特性を劣化させると

ともに、調整周波数の高いところと低いところで特性の差が出来る。また、中心周波数に対して対称なフィルタ特性が得にくい欠点がある。他のマイクロ波誘電体共振器装置の従来例としての第6図のマイクロ波誘電体共振装置では、共振周波数の調整に金属ポストにより誘電体共振器の共振周波数を可変することにより調整する。すなわち、金属ポストの先端を誘電体共振器に近づけると共振周波数は高くなり、遠ざけると低くなることにより調整する。この時、金属ポストを誘電体共振器に近づけると前述と同様に誘電体共振器へ影響を与え等価的に誘電体共振器のQを低下させるので、共振スペクトラムの位相雑音を増やす欠点がある。また、金属ポストと誘電体共振器の距離を可変することにより誘電体共振器のQも等価的に変化を受けるので共振スペクトラムの特性が高い周波数と低い周波数で変わり、高い周波数で悪くなる。また、金属ポストを誘電体共振器に近づけすぎると共振が停止し、そのため共振周波数の可変範囲も制限されるという欠点を有していた。

本発明はかかる点に鑑み、誘電体共振器の共振周波数の調整によるQの変化、劣化を防ぎ、マイクロ波誘電体フィルタ、マイクロ波誘電体共振器の調整によるフィルタ特性、共振特性の劣化の伴わないマイクロ波誘電体共振器装置を提供することを目的とする。

問題点を解決するための手段

本発明はマイクロ波誘電体共振器装置で共振周波数調整用ポストの少なくとも先端を超電導体で構成することにより周波数調整を行うようにしたマイクロ波誘電体共振器装置である。

作用

誘電体共振器として円筒形の形状を考えると円周面では等価的に磁氣的壁があるとみなすことが出来る。一方、円筒の長さ方向へは磁氣的に開放であるとみなすことができるので、誘電体共振器の長さ方向へ外部から金属板のような磁氣壁を近づけると等価的に共振周波数は高くなる。したがって、誘電体共振器を用いたマイクロ波誘電体フィルタや、マイクロ波誘電体共振器では各筐体に金

属ポスト(金属ビス)を取り付け、誘電体共振器と金属ポストの距離を調節することによりフィルタ特性や、共振周波数を調整している。

本発明では、マイクロ波誘電体共振器の共振周波数調整用の金属ポストの先端部を超電導体とすることにより調整用金属ポストと誘電体共振器間の距離を可変しても誘電体共振器のQの劣化がなくなるので、マイクロ波誘電体フィルタ、マイクロ波誘電体共振器での調整による特性の劣化がなくなるので良好なマイクロ波誘電体共振器装置を得ることが出来る。

実施例

本発明のマイクロ波誘電体共振器装置の実施例を第1図に示す。第1図はマイクロ波誘電体フィルタ装置で第1図(a)は断面図、(b)は下面図である。ここで従来と同一のものについては同一番号を使用し、詳細な説明は省略する。9、10、11は各調整ポスト6、7、8の先端に取り付けた超電導体板である。この構成では、誘電体共振器の共振周波数の調整ポストの先端を超電導体で構成し

ているため、共振周波数の調整による誘電体共振器のQの変化が生じず、共振周波数のみ変化出来る。したがって、第2図のフィルタ特性に示すように、従来は調整ポスト挿入により誘電体共振器のQが低下し、同図(c)に示すように挿入損失が大きく、周波数特性のスカート特性が劣化し、周波数選択度特性を悪くしていたが、この実施例のように調整ポストに超電導体を用いることにより誘電体共振器のQを低下させることがないので第2図(d)に示すように従来の特性(c)に比べ調整ポストによるフィルタの挿入損失の低下をなくし、かつ周波数特性のスカート特性が改善されて急峻となり周波数選択度特性が良くなり、良好なマイクロ波誘電体フィルタ装置を得ることが出来る。

第3図に本発明の他の実施例のマイクロ波誘電体共振器を示す。第3図(a)は共振回路で12はFET等の共振素子、13は誘電体共振器、14、15、16はFET12のドレイン、ゲート、ソース端子に設けられたストリップ線路、17はソースインダクタンス、18は終端抵抗、+Bは電

圧源である。従来Cの点線のように広がっていたものがdの実線のように狭く押えられ高い周波数 f_2 での位相雑音の劣化がなくなり、低い周波数 f_1 と高い周波数 f_2 で位相雑音特性の特性差が生じなくなり、安定した共振特性を得ることが出来る。

なお、ここで使用する超電導物質としてはNb-Snよりなる化合物、Nb-Tiよりなる合金、Y-Ba-Cu-OやSr-Ba-Y-Cu-Oよりなるセフミックス、他の有機超電導体物質等、マイスナー効果を示すものであればどのような組成であっても実現可能である。

また、調整ポスト全体およびフィルタ筐体内や共振器筐体内部を超電導体で構成すればさらに効果のあることは言うまでもない。

発明の効果

以上述べたように本発明では、マイクロ波誘電体共振器装置で、誘電体共振器の共振周波数調整用ポストの先端を超電導体で構成することにより、マイクロ波誘電体フィルタの特性としてフィル

タの挿入損失の改善、周波数選択度特性の改善が得られるとともに、マイクロ波誘電体共振器では広い周波数範囲の周波数可変が出来るとともに、位相雑音特性の良好なマイクロ波誘電体共振器を得ることが出来る等の大きな効果を得ることが出来る。

第3図(b)、(c)は共振器の構造を示し、(b)は斜視図、(c)は断面図である。第3図(b)、(c)で19はマイクロストリップ線路基板、20は共振器筐体、21は誘電体共振器13の上部に位置するように構成した共振周波数調整用金属ポスト(金属ネジ等で構成)で、その先端は超電導体板22で構成されており、この場合、超電導体板として調整ポスト21の先端に取り付けるか、調整ポスト21の先端部を超電導体の薄膜で被ってもよい。このように共振周波数調整ポストの先端が超電導体であると、誘電体共振器に調整ポストが近づいても誘電体共振器のQの劣化がないので、調整ポストの位置を誘電体共振器に十分接近させられるので共振周波数の可変範囲が第4図(a)に示すように従来 f_1 から f_2 の範囲が f_1 から f_3 へと拡大される。同時に調整ポストが誘電体共振器に近づいてもQが劣化しないため共振スペクトラムの位相雑音が改善され、第4図(b)に示すように高い周波数スベ

クトラム f_2 で従来Cの点線のように広がっていたものがdの実線のように狭く押えられ高い周波数 f_2 での位相雑音の劣化がなくなり、低い周波数 f_1 と高い周波数 f_2 で位相雑音特性の特性差が生じなくなり、安定した共振特性を得ることが出来る。

4. 図面の簡単な説明

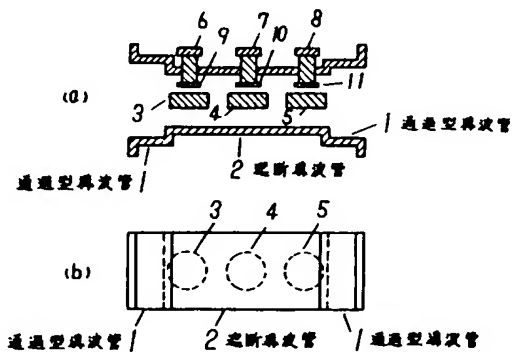
第1図(a)は本発明のマイクロ波誘電体共振器装置としての一実施例である誘電体フィルタ装置の断面図、第1図(b)は同装置の下面図、第3図(a)は本発明のマイクロ波誘電体共振器装置としての他の実施例であるマイクロ波誘電体共振器の回路図、第3図(b)は同共振器の斜視図、第3図(c)は同共振器の断面図、第2図、第4図はそれぞれ第1図、第2図の装置における特性を示す特性図、第5図(a)は従来のマイクロ波誘電体フィルタ装置の断面図、第5図(b)は同装置の下面図、第6図(a)は従来のマイクロ波誘電体共振器の回路図、第6図(b)は同共振器の斜視図、第6図(c)は同共振器の断面図である。

1……通過型導波管、2……遮断導波管、3、
4、5……誘電体共振器、6、7、8……金属ポ
スト、9、10、11……超電導体板、12……
FET、13……誘電体共振器、14、15、16
……マイクロストリップ線路、19……マイク
ロストリップ基板、20……共振器筐体、21……
共振周波数調整用金属ポスト、22……超電導体
板。

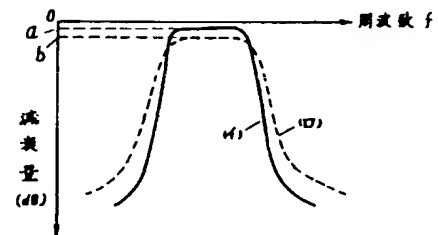
代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

3,4,5 --- 誘電体共振器
6,7,8 --- 金属ポスト
9,10,11 --- 超電導体板

第 1 図

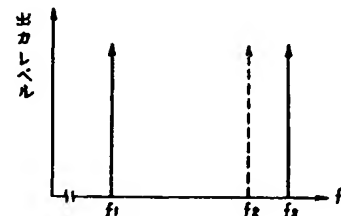


第 2 図

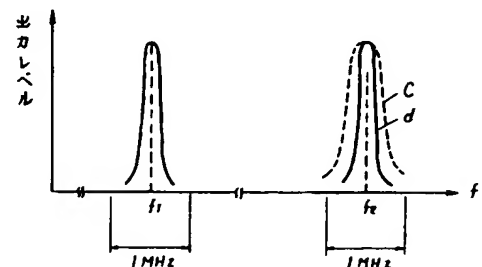


第 4 図

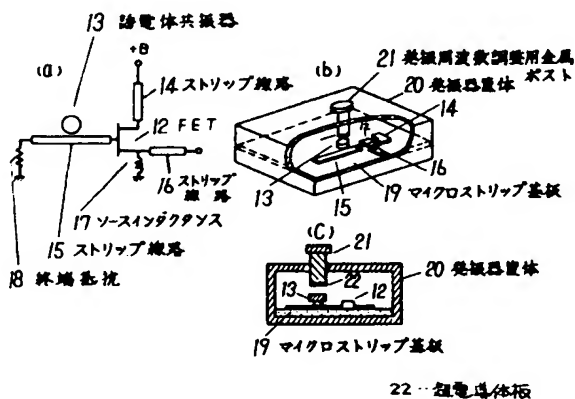
(a)



(b)

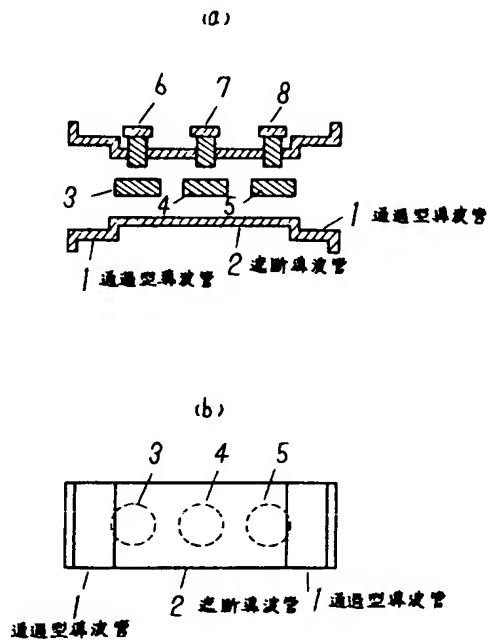


第 3 図



3.4.5 - 誘電体共振器
6.7.8 - 金属ポスト

第 5 図



第 6 図

